

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

JP A: 62-278792

Publication date: 1987-12-03

Inventor(s): SHIRASAKA ARIO; TAKAGI SEISHI

Applicant(s):: FURUKAWA ELECTRIC CO LTD

Application Number: JP1986-0120132 1986-05-27

IPC Classification: G09F9/30 ; H05B33/22

Title: MANUFACTURE OF ELECTROLUMINESCENCE LIGHT  
EMISSION DEVICE

#### Concise Explanation

JP A 62-278792 discloses that an electroluminescence light emitting device is prepared by printing an electroconductive paste onto a ceramic substrate to form a lead electrode, then depositing a high-dielectric ceramic material on the ceramic substrate so as to cover the lead electrode, firing to form a high-dielectric ceramic layer, and then successively forming an electroluminescence light emitting layer and a transparent electrode on the ceramic layer. The high-dielectric ceramic layer is formed by stacking green sheets of the high-dielectric ceramic material having premixed therein a glass frit which melts at the firing temperature, followed by firing.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭62-278792

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)12月3日

H 05 B 33/22  
G 09 F 9/307254-3K  
6866-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 エレクトロルミネセンス発光素子の製造方法

⑮ 特 願 昭61-120132

⑯ 出 願 昭61(1986)5月27日

⑰ 発 明 者 白 坂 有 生 東京都品川区二葉2-9-15 古河電気工業株式会社中央  
研究所内  
⑱ 発 明 者 高 木 清 史 東京都品川区二葉2-9-15 古河電気工業株式会社中央  
研究所内  
⑲ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号  
⑳ 代 理 人 弁理士 菊 池 新一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

エレクトロルミネセンス発光素子の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

セラミック基板の上に導電性ペーストを印刷してリード電極を形成し、次いでこのリード電極を覆うように前記セラミック基板の上に高誘電体セラミック材料を積層し焼成して高誘電体セラミック層を形成し、その後前記高誘電体セラミック層の上にエレクトロルミネセンス発光層と透明電極とを順次設けてエレクトロルミネセンス発光素子を製造する方法において、前記高誘電体セラミック層は高誘電体セラミック材料にその焼成温度で溶融するガラスフリットを予め混入したグリーンシートを積層し焼成して形成することを特徴とするエレクトロルミネセンス発光素子の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、交流電圧によって駆動されるエレクトロルミネセンス発光素子の製造方法に関するものである。

(従来技術)

一般に、この種のエレクトロルミネセンス発光素子は、セラミック基板の上に導電性ペーストを印刷してリード電極を形成し、このリード電極を覆うようにセラミック基板の上に高誘電体セラミック材料を積層し焼成して高誘電体セラミック層を形成し、その後この高誘電体セラミック層の上にエレクトロルミネセンス発光層と透明電極とを順次設けて製造される。このようにして製造されたエレクトロルミネセンス発光素子は約50V程度の駆動電圧で駆動することができるが、無電圧特性の発光輝度の立ち上がりが悪くないために実際には1cd/m<sup>2</sup>の発光時の電圧をV<sub>0</sub>としV<sub>0</sub>±30Vで駆動しているが、発光が飽和しないために高い輝度を得ることができない。これは高誘電体セラミック層の表面がミクロンオーダーの凹凸が

## 特開昭62-278792 (2)

あるためにZnS:Mn等の発光層の成膜時に良好な結晶性を得ることができないことと発光層にも凹凸ができるために均一な電界がかからないためであると考えられている。また±30V以上で駆動するようにすると、回路が複雑となって高価となる上に消費電力が大きくなって不経済であった。

## (発明の目的)

本発明の目的は、輝度-電圧の立ち上がりが急峻で低い駆動電圧で高い輝度を得ることできるエレクトロルミネセンス発光素子の製造方法を提供することにある。

## (発明の構成)

本発明に係るエレクトロルミネセンス発光素子の製造方法は、セラミック基板の上に導電性ペーストを印刷してリード電極を形成し、次いでこのリード電極を覆うようにセラミック基板の上に高誘電体セラミック材料を積層し焼成して高誘電体セラミック層を形成し、その後このセラミック層の上にエレクトロルミネセンス発

光層と透明電極とを順次設けてエレクトロルミネセンス発光素子を製造するが、高誘電体セラミック層は高誘電体セラミック材料にその焼成温度で溶融するガラスフリットを予め混入したグリーンシートを積層し焼成して形成することを特徴としている。

このようにすると、高誘電体セラミック層の表面が滑らかとなるためにエレクトロルミネセンス発光層も膜厚が均一となるので輝度-電圧特性が急峻となって低い駆動電圧で高い輝度を得ることができる。

## (実施例)

本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明すると、第1図は本発明に係る方法によって製造されたエレクトロルミネセンス発光素子10を示し、このエレクトロルミネセンス発光素子10は、 $Al_2O_3$ を主原料とした約1mmの厚みのセラミックグリーンシートから成るセラミック基板12の上にAgPd、AgAu、PdAu等の導電ペーストを発光形状に合わせて印

刷してリード電極14を形成する。次いで、このリード電極14を覆うようにセラミック基板12の上にBaTiO<sub>3</sub>、SrTiO<sub>3</sub>等の誘電率が10000以上の高誘電体セラミック材料を積層し800℃で焼成して高誘電体セラミック層16を形成する。この高誘電体セラミック層16は高誘電体セラミック材料に融点が150℃乃至400℃のガラスフリットを5乃至30重量%予め混入したグリーンシートを積層し焼成して形成する。このため、第2図に示すように、焼成時に高誘電体セラミック層16の表面16aに溶融ガラスがにじみ出てきて表面16aが平滑となる。

その後、この高誘電体セラミック層18の上に稀土類、過渡金属の発光センタを0.2乃至2.0重量%含むZnS、ZnSe、CaS、SrS等のII-VI族材料をEB蒸着法、スパッタリング法、MO-CVD法等によって2000Å乃至8000Åに成膜してエレクトロルミネセンス発光層18を形成し、最後にこの

エレクトロルミネセンス発光層18の上にZnO、ITO等の材料を印刷して透明電極20を形成する。エレクトロルミネセンス発光層18は、2000Å〜8000Åと非常に狭い範囲に高誘電体セラミック層16の表面16aの影響を受け易いが、上記のようにこの表面16aが溶融ガラスがにじみ出てきて平滑となると、エレクトロルミネセンス発光層18の結晶化が充分に行なわれ、また膜厚が均一となる。このため、本発明によって製造されたエレクトロルミネセンス発光素子の輝度-電圧特性は改善される。第3図はZnS:Mnのエレクトロルミネセンス発光層18とAg/Pdの電極14、20とを有する発光素子に500Hzの交流パルス印加して得られた発光特性を示す。実線Aは本発明によって製造された発光素子の輝度-電圧特性であり、これは点線Bで示す従来の輝度-電圧特性に比べると、発光しきい電圧では約10V上昇するが、発光輝度では約50%向上し特性が著しく改善されていることが解

特開昭62-278792 (3)

る。

(発明の効果)

本発明によれば、上記のように、輝度-電圧特性が急峻となるので30V程度の低い駆動電圧で高い輝度を得ることができ、従って安価な装置で品質の良好なエレクトロルミネセンス発光素子を提供することができる実益がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る製造方法によって得られたエレクトロルミネセンス発光素子の断面図、第2図は高誘電体セラミック層の一部の拡大断面図、第3図は本発明によって製造されたエレクトロルミネセンス発光素子と従来のエレクトロルミネセンス発光素子との輝度-電圧特性を示す線図である。

10-----エレクトロルミネセンス発光素子、12-----セラミック基板、14-----リード電極、16-----高誘電体セラミック層、16a-----表面、18-----エレクトロルミネセンス発光層、20-----

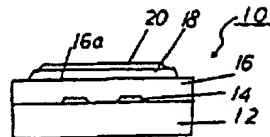
-----透明電極。

特許出願人

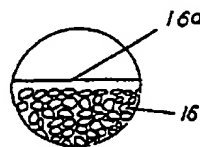
代理人 弁理士 斎池新一



第1図



第2図



第3図

